



Universidad Laica Eloy Alfaro De Manabí

Extensión El Carmen

>>>> ARTÍCULO <<<<

ALGORITMOS SUPERVISADOS DE
MACHINE LEARNING PARA DETERMINAR
LA UBICACIÓN DE DISPOSITIVOS WIFI

Inteligencia Artificial

Autor: Evelyn Jahaira Macias Lara

Ing. César Sinchiguano

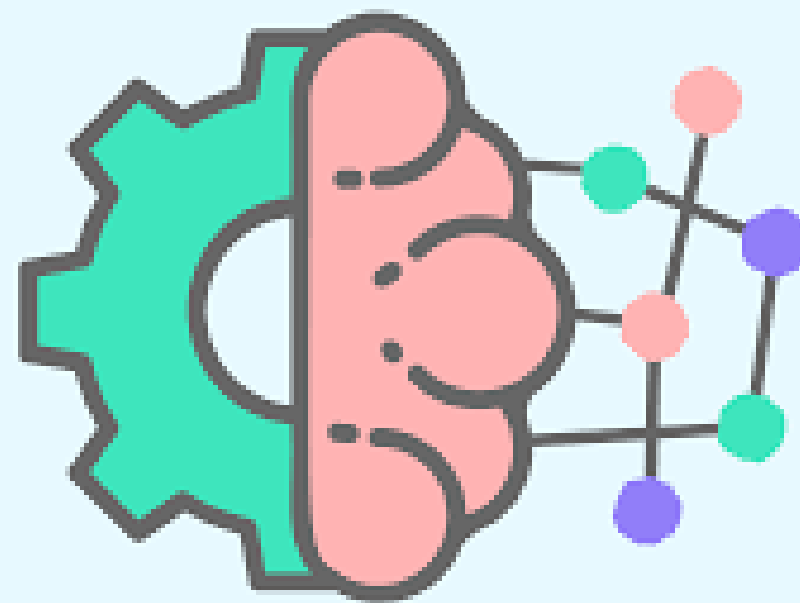


INTRODUCCIÓN

Determinar la ubicación de un objeto o un terminal en una zona de interiores (o exteriores) tiene múltiples aplicaciones, tales como monitoreo de productos, monitoreo de personal, monitoreo de personas en situaciones de emergencia, entre muchas otras.

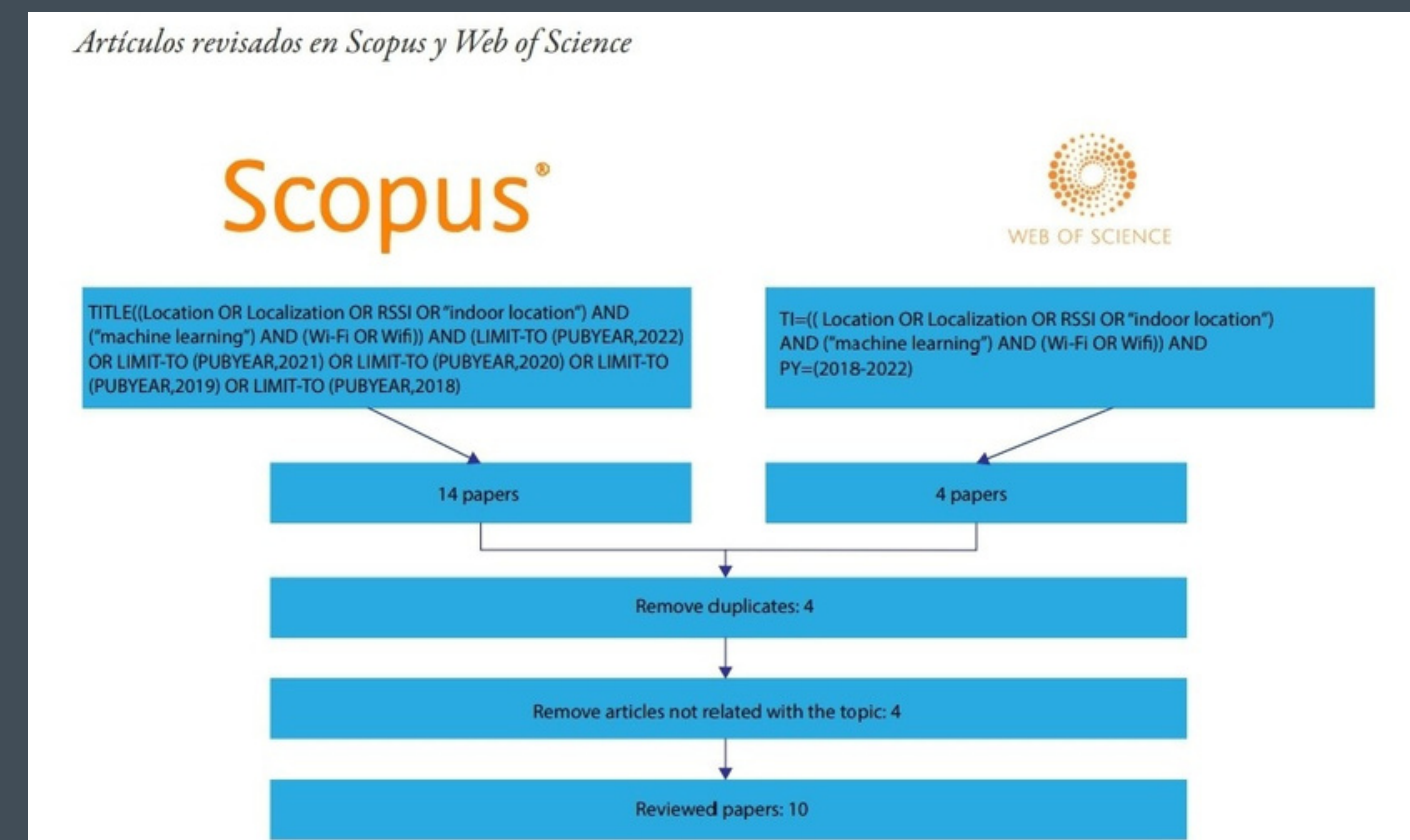
OBJETIVO

El objetivo principal del artículo es elegir, bajo un determinado escenario, el mejor algoritmo supervisado de machine learning para localizar un terminal que soporte wifi.



ESTADO DEL ARTE

Para el presente artículo se realizó una nueva búsqueda en los portales especializados Scopus y Web of Science (WoS), tomando como punto de partida los títulos de los trabajos (dejando de lado el contenido del abstract o de las palabras clave). Se encontró un total de 18 artículos cuyos títulos guardan relación con la búsqueda; sin embargo, finalmente se seleccionaron 10 artículos que guardan estricta relación con posicionamiento vía wifi usando algoritmos de machine learning y que han sido publicados en los últimos cinco años.

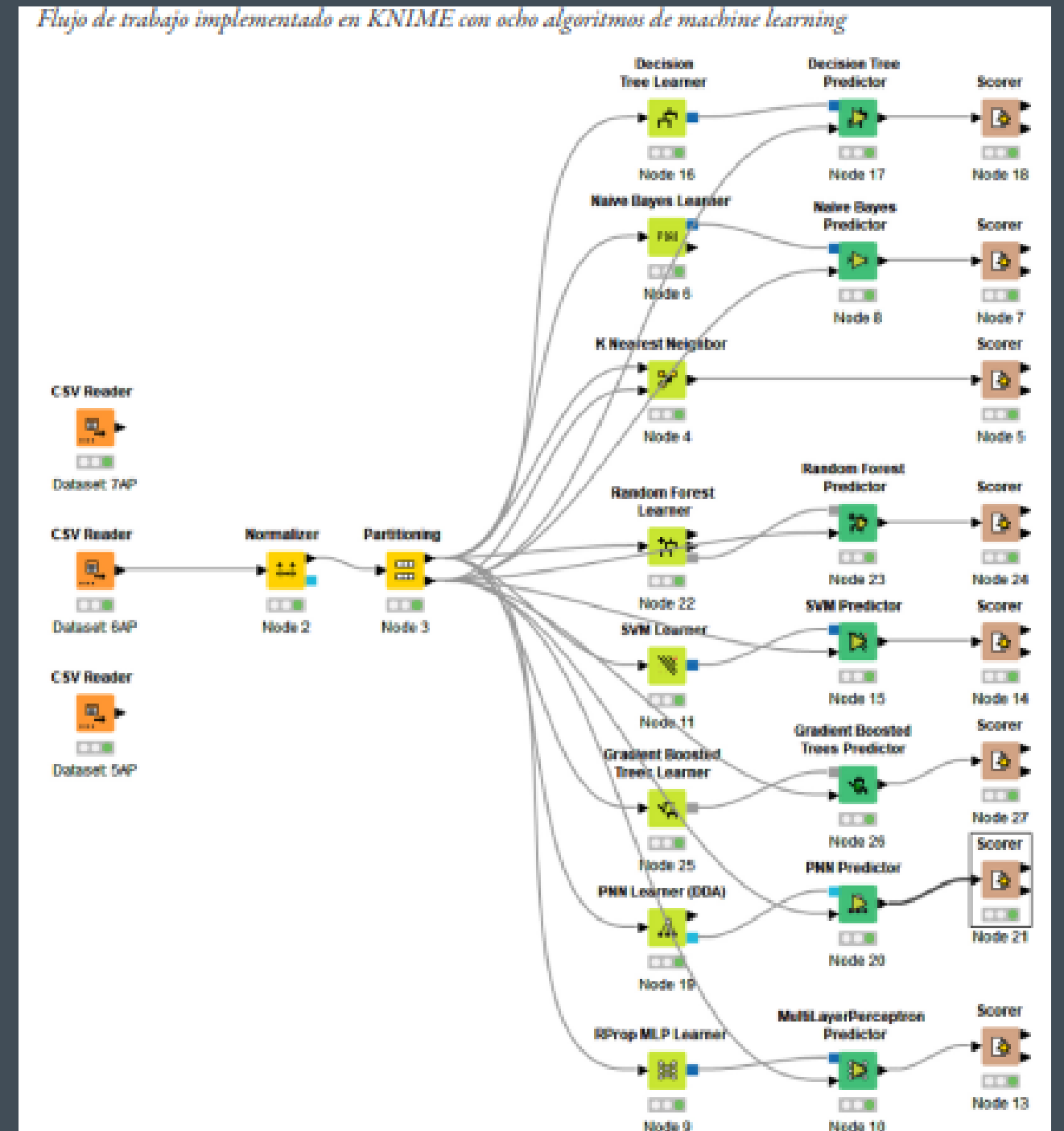


HERRAMIENTAS QUE UTILIZÓ

Solo utilizo una herramienta y esta fue KNIME (Konstanz Information Miner) para implementar y evaluar los algoritmos de machine learning.

Los tres datasets se cargan de manera independiente en el flujo de trabajo (workflow) elaborado en KNIME.

KNIME trabaja con bloques, en los cuales cada uno cumple una determinada función. El dataset ingresa al flujo de trabajo por medio del módulo “CSV Reader” y los resultados se obtienen en el bloque “Scorer”.



¿CUANTOS ALGORITMOS USO Y CUALES SON?

Aprovechando la versatilidad de KNIME, se propone usar y comparar la precisión de diversos algoritmos de machine learning supervisados, para determinar la ubicación de un terminal conectado a la red wifi, para esto se aplicó ocho algoritmos supervisados de machine learning, que incluyen Decision Tree (DT), Naive Bayes (NB), k-Nearest Neighbors (k-NN), Random Forest (RF), Support Vector Machine (SVM), Gradient Boosted (GB), así como algoritmos basados en redes neuronales: RProp MLP (multilayer perceptron) y PNN (probabilistic neural network). Los algoritmos se comparan en términos de precisión de predicción.

METODOLOGIA APLICADA

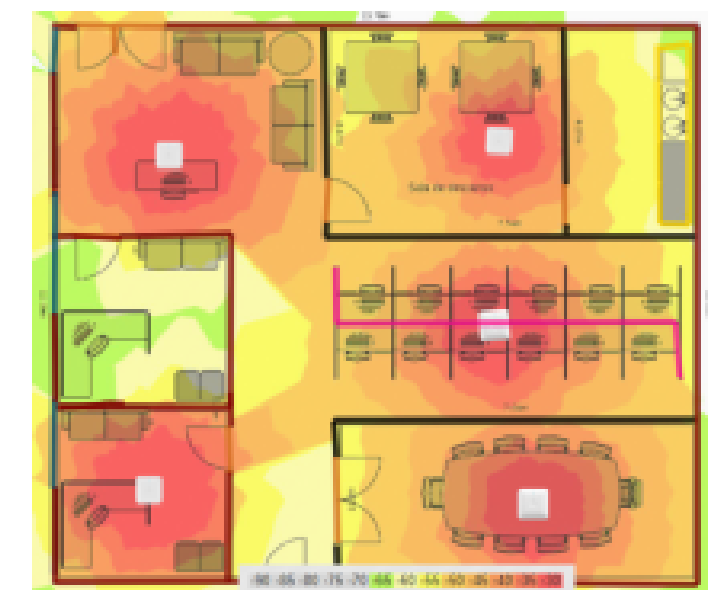
Para la comparación de los algoritmos, se usó el dataset denominado Wireless Indoor Localization. El dataset contiene 2000 mediciones de intensidad de señal de recepción en un smartphone, distribuidas en 4 habitaciones con 500 muestras cada una. Para ello, el smartphone se desplazó por 4 habitaciones, recogiendo las mediciones del RSSI de 7 AP. Cabe señalar que no se tiene mayor detalle del dataset, por ejemplo, banda de frecuencia, modelo del terminal móvil, canales utilizados, entre otros. Estos datos se utilizan para entrenar y evaluar los algoritmos.

Extracto del dataset utilizado

AP_01	AP_02	AP_03	AP_04	AP_05	AP_06	AP_07	Room
-64	-56	-61	-66	-71	-82	-81	Room_1
-68	-57	-61	-65	-71	-85	-85	Room_1
-63	-60	-60	-67	-76	-85	-84	Room_1
-34	-53	-52	-19	-65	-75	-69	Room_2

Figura 1

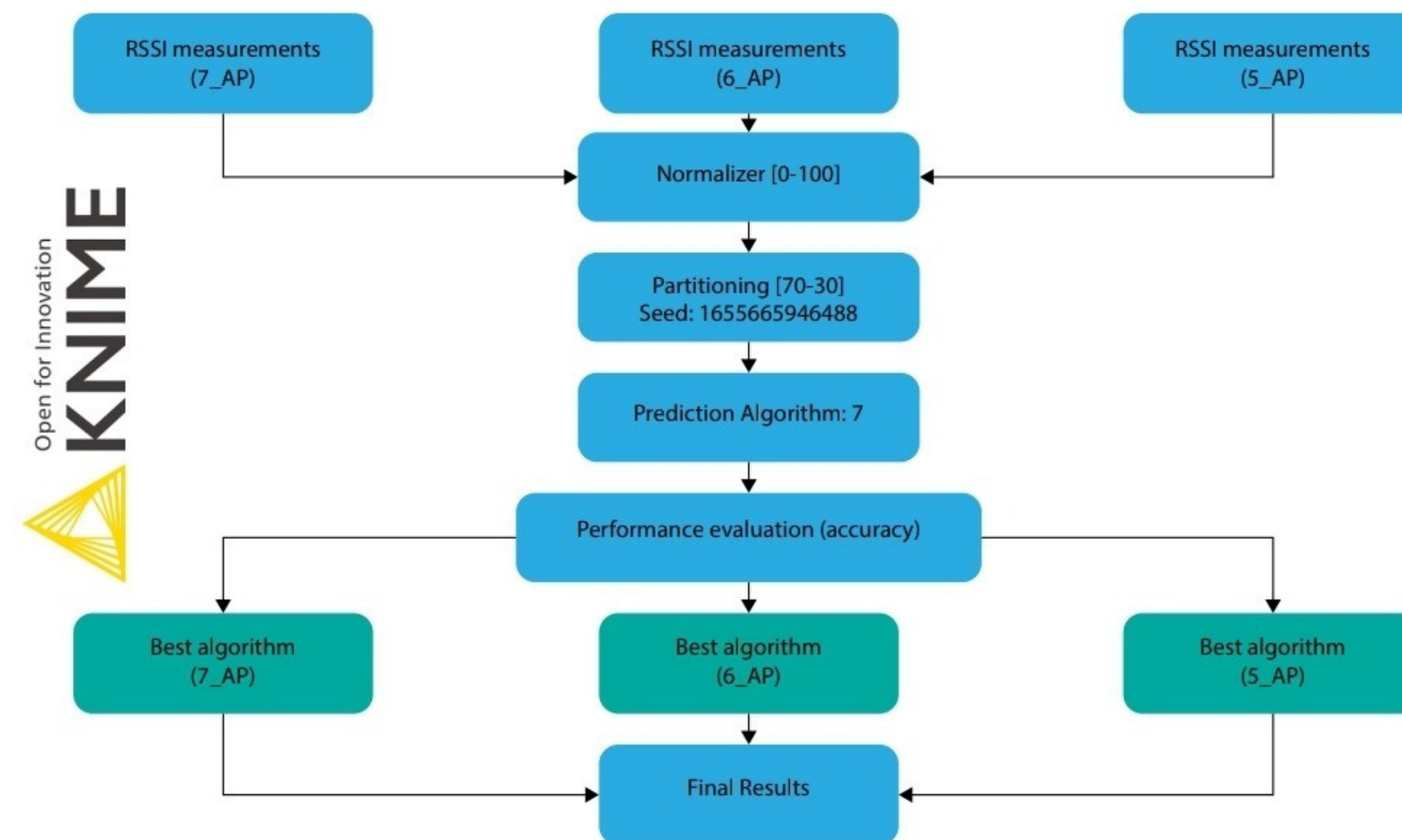
Ejemplo de simulación de cobertura de cinco puntos de acceso usando el aplicativo Wi-Fi Designer



Aquí se muestra en forma de esquema el modelo utilizado en el presente artículo, partiendo desde la formación de tres grupos de mediciones (datos de ingreso del modelo) hasta llegar al algoritmo que presente el menor error de predicción (datos de salida del modelo).

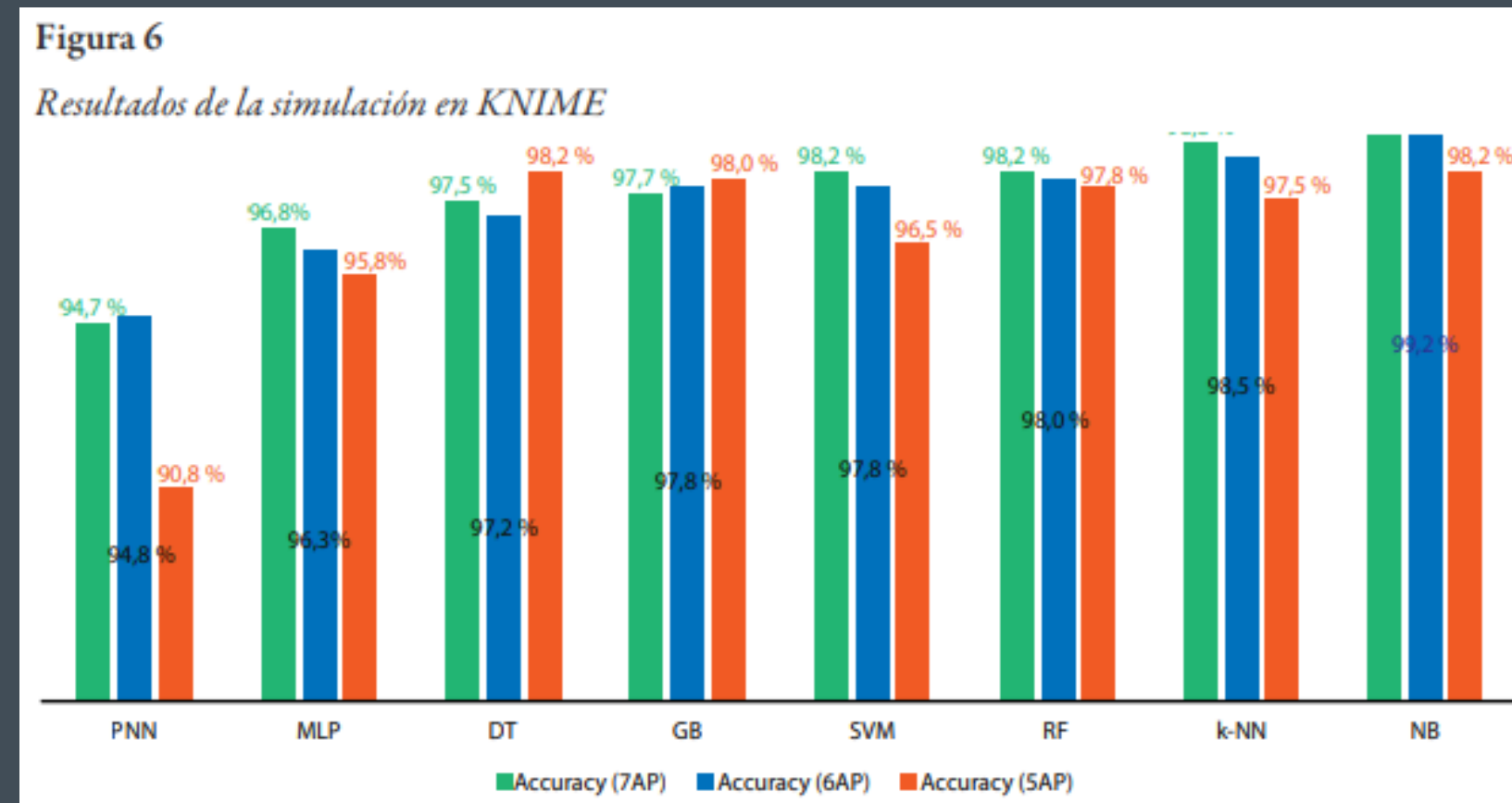
Figura 4

Modelo utilizado para evaluar la precisión de los algoritmos



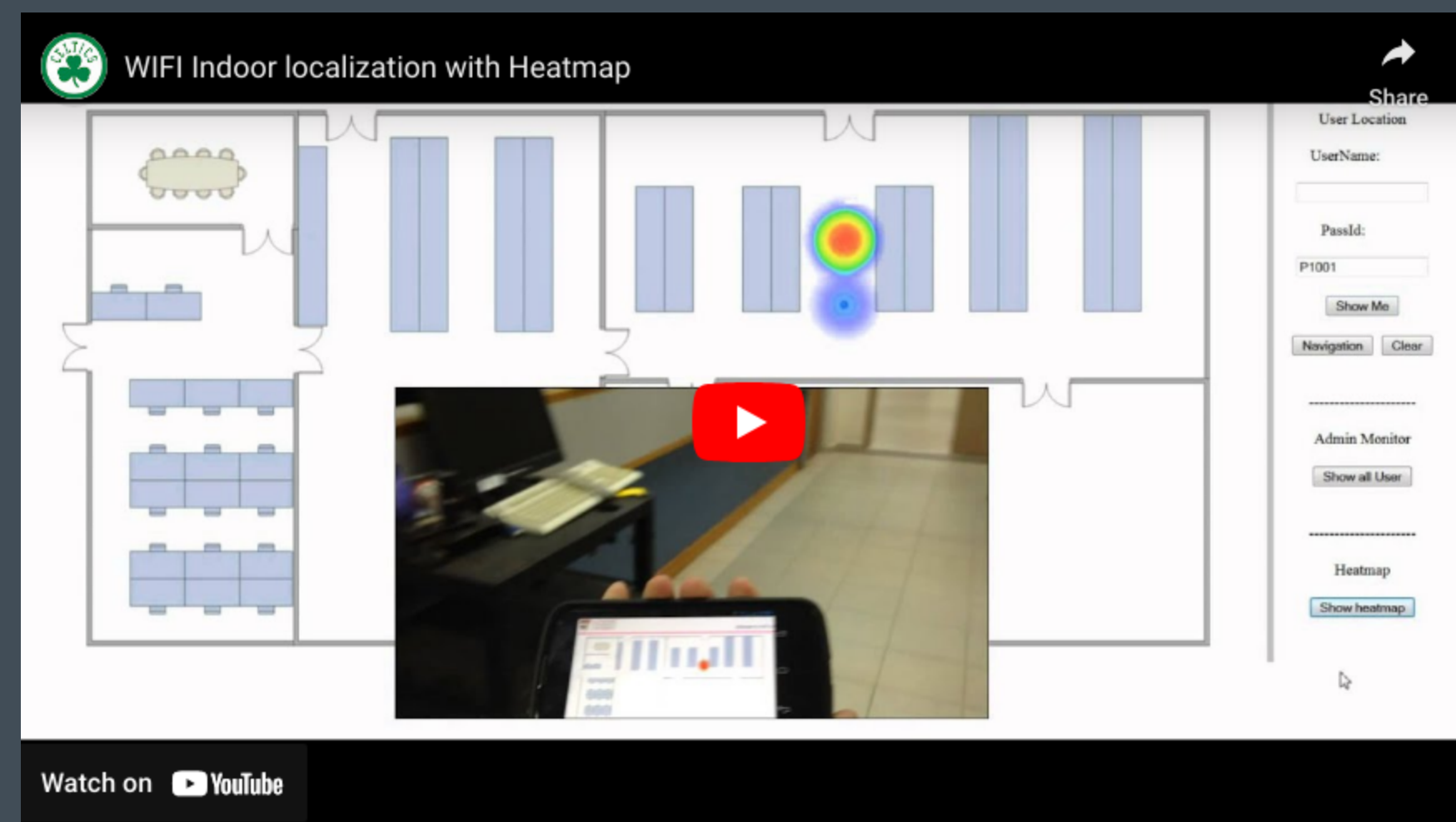
RESULTADOS OBTENIDOS

El algoritmo que logra la mayor precisión es el Naive Bayes, con un 99% de precisión cuando se utilizan los datos de los 7 puntos de acceso, así como cuando se reduce el número de puntos de acceso. Por otro lado, se observa que los algoritmos basados en redes neuronales tienen un rendimiento inferior en este escenario.



CONCLUSIÓN

En conclusión, el artículo se centra en la evaluación de algoritmos supervisados de machine learning para la localización de dispositivos WiFi en un entorno interior. Este estudio ofrece información valiosa sobre la selección de algoritmos de machine learning para la localización de dispositivos WiFi en entornos interiores, con el algoritmo Naive Bayes destacándose como la opción más precisa en este contexto. Este conocimiento puede ser útil en aplicaciones que requieren seguimiento y localización precisa de dispositivos en espacios cerrados.



Muchas

Gracias